

Following Slipping Soils

Bodenerosion als Auslöser soziomaterieller Neu-Arrangements

Holli Brandhuber

Ökologische Kritik und die Sorge um planetare Belastungsgrenzen begleiten und beeinflussen die Landwirtschaft bereits seit Jahrzehnten (Pongratz 1989, 1992; Weinschenck 1995; Umweltbundesamt 2015; Zukunftskommission Landwirtschaft 2021). Von der Landwirtschaft wesentlich mitzuverantwortende Umweltprobleme wie der Verlust an Biodiversität, der Anstieg von Treibhausgasemissionen, Gewässerbelastung und Bodendegradation sind jedoch längst keine zukünftig drohenden Risiken mehr – vielmehr sieht die Wissenschaft die Resilienz von Ökosystemen bereits als überschritten an (BLE 2022; Richardson et al. 2023). Diese Entwicklungen sind auch in der landwirtschaftlichen Praxis zunehmend sicht- und spürbar.

Besonders deutlich zeigt sich dies am Beispiel der Bodenerosion. Hier wird erkennbar, dass Handlungsspielräume nicht nur sozial, sondern auch materiell begrenzt werden: Wenn nach einem Starkwetterereignis tonnenweise fruchtbarer Boden als Schlamm auf angrenzenden Siedlungsflächen liegt und vormals bewirtschaftete Ackerflächen eher kies- als humusbedeckt sind, ist ein ›business-as-usual‹ für die betroffenen Akteure vor Ort kaum mehr möglich (Richter 1998; Brandhuber et al. 2017). Mit der Zunahme und Intensivierung solcher Ereignisse wird sowohl auf lokaler als auch auf überregionaler Ebene die Notwendigkeit einer Transformation von Landwirtschaft und Landnutzung zunehmend anerkannt und deren Gestaltung verhandelt.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Bodenerosion als sichtbare ökologische Grenze auf Handlungsspielräume wirkt, bestehende Akteursgefüge destabilisiert – und ob bzw. wie sich daraus neue, potenziell resilientere soziomaterielle Arrangements entwickeln können. Wenn sich Materialitäten wie Boden oder Wasser in Folge von Starkwetterereignissen

verschieben, verändern sich auch die Handlungspotenziale und -muster der beteiligten Akteure. In diesem Zuge werden Rollen, Machtverhältnisse und Verantwortlichkeiten sowie Wissensordnungen und Deutungsweisen zwischen den Beteiligten neu verhandelt.

Die Akteur-Netzwerk-Theorie bietet eine geeignete Heuristik, um diese Aushandlungsprozesse nachzuzeichnen und dabei die Heterogenität der beteiligten Akteure – menschlich wie nicht-menschlich – sowie ihre hybriden Verflechtungen analytisch ernst zu nehmen. Anhand eines Fallbeispiels wird ein Einblick in die ethnografische Untersuchung solcher mit Bodenerosion einhergehenden Aushandlungsprozesse gegeben. Das dafür verwendete Datenmaterial wurde im Rahmen des Dissertationsprojekts der Autorin sowie im Kontext des Teilprojekts ›Wissenstransfer‹ im vom Bayerischen Staatsministerium geförderten Forschungsprojekt »Pflanzenbausysteme der Zukunft – bodenschonend, biodivers, digital (Future Crop Farming)«¹ erhoben.

Im Folgenden wird zunächst vor dem Hintergrund der Aushandlung von Bodennutzung als Gegenstand soziologischer Forschung das Potenzial der Akteur-Netzwerk-Theorie als theoretisch-methodologische Perspektive und Forschungsheuristik skizziert. Anschließend wird anhand eines konkreten Bodenerosionsereignisses aufgezeigt, wie sich ökologische Grenzen bemerkbar machen und so neben dem Boden selbst auch bestehende Akteur-Netzwerke »ins Rutschen bringen« und Neu-Arrangements anstoßen. Dabei lassen sich drei divergierende Deutungsweisen von Bodenerosion identifizieren: als Ohnmachtsergebnis, Folge von multiplem Versagen und kalkulierbares Risiko. Abschließend wird diskutiert, inwiefern ein tieferes Verständnis sowohl für Destabilisierungen als auch für mögliche Neu-Arrangements komplexer heterogener agrarischer Akteursnetzwerke zur Debatte um Verantwortlichkeiten und Transformationsprozesse in der Land- und Bodennutzung beitragen kann.

1 Finanzierung durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus, Erste Förderphase 2022–2024, Förderkennzeichen A/21/17; Zweite Förderphase 2025–2027, Förderkennzeichen A/24/07.

Aushandlung von Bodennutzung als Gegenstand soziologischer Forschung

Konflikte um den Zugang zu Grund und Boden, damit verbundene soziale Ungleichheiten und die Manifestierung von Machtverhältnissen werden bereits bei Marx mit dem Boden als Produktionsmittel als gesellschaftspolitisches und soziologisches Kernthema herausgestellt (Henkel 2017a). Klassiker der Raumsoziologie u.a. Lefebvre oder Harvey entwickeln diesen Gedanken weiter und begreifen Boden als wesentliche Kapitalart für die Reproduktion sozialer Ungleichheit (Lefebvre 1991[1974]; Perkins 2006; Harvey 2007). Aus dieser vorrangig sozialkonstruktivistischen Sicht konzentrieren sich aktuelle Studien auf diverse Formen von Landnutzungskonflikten, wobei insbesondere im Kontext des Global Land Grabbing explizit der Zugriff auf landwirtschaftlich genutzte Flächen thematisiert wird (Borras et al. 2011; Visser und Spoor 2011).

Zugleich findet mit dem ›material turn‹ und der Etablierung der Science and Technology Studies eine zunehmende Auseinandersetzung mit der Rolle von Materialität auch hinsichtlich Agrar- und Umweltthemen statt. Forschungsperspektiven, welche die Materialität, Hybridität und Heterogenität von Akteurskonstellationen im Agrarbereich fokussieren, richten sich jedoch vorrangig auf die (gescheiterte oder erfolgreiche) Etablierung innovativer, insbesondere digitaler, Technologien (Jolivet und Heiskanen 2010; Gugganig und Bronson 2022; Scheler 2024) oder landwirtschaftlicher (Konsum-)Produkte (Busch und Juska 1997; Kropp 2006; Peuker 2010). Insbesondere Tsing liefert einen ethnografischen Ansatz, die interdependenten Verbindungen zwischen Menschen und anderen Lebewesen im Kontext gestörter Ökosysteme in einem globalen Wirtschaftssystem zu erfassen (Tsing 2021). Weitere relational-materialistische Ansätze sprechen ›Naturobjekten‹ wie dem Boden auch eine gewisse Wirkmächtigkeit zu, wenn die komplexen Wechselwirkungen zwischen Böden, Menschen und anderen Lebewesen herausgestellt werden (Puig de la Bellacasa, Maria 2015; Münster und Poerting 2016; Krzywoszynska und Marchesi 2020). Insbesondere Henkel bezieht Materialität auf Transformation von Land- und Bodennutzung, indem sie beschreibt, wie sich der spezifische Materialitätszugriff der modernen Gesellschaft in der Ausdifferenzierung von ›Terra‹ als Boden, Fläche und Pflanzenwachstum widerspiegelt (Henkel 2017b). Bestimmte Entwicklungen der Gesellschaft, bspw. die Fokussierung auf Flächen- und Bodeneffizienz oder die Ausgestaltung bestimmter (digitaler) Technologien werden dadurch erst ermöglicht und befördert – wobei sich umgekehrt gesellschaftlicher Wandel, insbesondere eine Transformation

zur Nachhaltigkeit des Agrarsektors, erst durch die komplexe Verkopplung verschiedener Funktionssysteme gestalten lässt (Henkel 2023, 2024).

Parallel dazu, insbesondere vor dem Hintergrund des Klima- und Anthropozändiskurses, widmet sich eine umfangreiche umweltsoziologische Forschung der Aushandlung von Umweltkrisen und Nachhaltigkeitsanforderungen im landwirtschaftlichen Bereich, wobei die Überschreitung ökologischer Grenzen hinsichtlich Bodennutzung als durchaus dringende Problematik anerkannt wird (Brand 2014; Latour 2017; Henkel 2018). Der Umgang mit Boden wird dabei als umkämpftes soziales Phänomen verstanden, wobei Denk- und Umgangsweisen von Landwirten als sozio-ökologische Rückkopplungen (Roesch-McNally et al. 2018) oder als Ausdruck eines spezifischen Habitus (Watts und Scales 2015) untersucht werden. Insbesondere Lockie weist auf die Relevanz meist unsichtbarer Netzwerke zur Herausbildung von Wissen, Identitäten und Praktiken in der Landwirtschaft hin (Lockie 2006).

Trotz dieser vielfältigen Perspektiven fehlt bislang eine tiefergehende Auseinandersetzung mit der Aushandlung legitimer Deutungsweisen von Bodenerosion als sichtbare ökologische Grenze. Die folgende Analyse nimmt sich dieser Forschungslücke an und stellt den theoretischen Zugang und das methodische Vorgehen vor, um im Anschluss einen Einblick in die empirische Untersuchung von Vernetzungs- und Abgrenzungsdynamiken heterogener Beteiligter an einem konkreten Fallbeispiel zu geben.

Akteur-Netzwerk-Theorie als Perspektive für die Untersuchung des Mitwirkens von Materialität im Umgang mit Boden

Die theoretisch-methodologische Perspektive der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) trägt dem Zusammenwirken menschlicher und nicht-menschlicher Komponenten im Umgang mit ökologischen Grenzen Rechnung. Ihre Besonderheit liegt in der radikalen Infragestellung traditioneller Dichotomien wie Natur/Gesellschaft oder Subjekt/Objekt. Stattdessen wird angenommen, dass soziale Zusammenhänge aus einer Ko-Evolution von Gesellschaft, Natur und Technik entstehen – also aus einer unentwegten Verflechtung sowohl menschlicher als auch nicht-menschlicher Elemente zu mehr oder weniger stabilen Netzwerken (Schulz-Schaeffer 2000; Law 2006; Latour 2010). ›Das Soziale‹ wird aus dieser Perspektive nicht vorausgesetzt, sondern durch das unentwegte Bilden und Abgrenzen von Netzwerken hervorgebracht: Akteure

verhandeln dabei fortwährend ihre eigene Position, Eigenschaften und Ziele – und versuchen zugleich Rollen und Handlungsprogramme anderer zu definieren (Latour 2010).

Zentral ist dabei, dass nicht nur sinnhaft-intentional handelnde Menschen als Akteure gelten. Auch nicht-menschliche, potenziell handlungsfähige Entitäten – sogenannte Aktanten – können als Akteure wirken, sofern sie »eine Situation verändern, indem sie einen Unterschied machen« (Latour 2010, S. 92). Akteure und Aktanten werden somit stets relational bestimmt – durch ihre Fähigkeit, andere zu beeinflussen und zu mobilisieren, d.h. zu überzeugen, bestimmte Rollen und Handlungsprogramme zu übernehmen. Das Konzept der Netzbildung (auch ›Arrangement‹, ›Assemblage‹ oder ›Agencement‹) bezeichnet diese dynamischen, oft instabilen Vernetzungen und Abgrenzungen funktionaler, handlungsfähiger Akteursgefüge.

Gelingt es bestimmten Akteuren, ›im Namen anderer‹ zu sprechen, deren Interessen zu bündeln und für eine bestimmte Problemstellung legitime Definitions- und Deutungsmacht zu erlangen, kann ein stabiler ›Übersetzungsprozess‹ entstehen (Callon 2006). Je mehr Elemente miteinander stabil in ›Stellung‹ gebracht und durch sogenannte »zirkulierende Referenzen« gestützt werden, desto robuster wird das Netzwerk und desto größer ist die Durchsetzungskraft seiner Aussagen (Latour 1987, 1999, 2010, S. 52). Was als Wissen, Faktum oder legitime Handlungsweise gilt und sich bewährt, entsteht weder isoliert noch ausschließlich durch Menschen. Es ist das Ergebnis eines gelungenen Vernetzungs- und Grenzziehungsprozesses innerhalb hybrider Netzwerke (Latour 1987). Auch konkurrierende Deutungen, etwa zu Umweltproblemen oder Technologien, lassen sich als Resultate solcher Prozesse verstehen.

Gerade im landwirtschaftlichen Kontext, wo Materialitäten wie Boden oder Wasser eine zentrale Rolle spielen, eignet sich die ANT, um komplexe soziomaterielle Arrangements zu erfassen und die Hintergründe widerstreitender Wissensbestände und Durchsetzungspotenziale dominierender Vorstellungen in agrarischen Netzwerken zu verstehen. In der Auseinandersetzung mit Bodenerosion stellt sich daher die Frage, wie bestimmte Vorstellungen von einem ›richtigen‹ Umgang mit Naturobjekten entstehen und welche Wissensbestände sich durchsetzen. Im Zentrum steht dabei, was die Akteure selbst als relevant, verbindend oder wirksam wahrnehmen und wie sie diese miteinander verknüpfen (Latour 2010). Die forschungsleitende Frage in diesem Beitrag lautet daher: Wie bringen Akteure heterogene Elemente in

Verbindung, stabilisieren Netzwerke und verhandeln Deutungsweisen von Bodenerosion?

Following Slipping Soils als Ethnographie eines Bodenerosionsereignisses

Das hier als Fallbeispiel gewählte Bodenerosionsereignis ereignete sich in einer landwirtschaftlich geprägten und hügeligen Region in Bayern. Die Gegend ist aufgrund der klimatischen und geografischen Gegebenheiten schon immer regenreich und topografisch von (eiszeitlicher) Bodenerosion geprägt, jetzt aber zunehmend von Starkwetterereignissen und Bodenerosion betroffen. An einem Juniwochenende – mitten in der Vegetationsphase der Feldfrüchte und bei teilweise wenig bedecktem Boden – sind innerhalb weniger Minuten ›sintflutartige‹ Regenfälle sowie ›golfballgroße‹ Hagelkörner auf einer Fläche von wenigen Quadratkilometern niedergegangen, wie in verschiedenen lokalen und überregionalen Medien bis hin zum Deutschen Wetterdienst, berichtet wurde. In Folge wurden etwa mehrere Tonnen Erde und Sedimente, als Gemisch aus Schlamm, Hagel und Pflanzenrückständen aus landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen in Straßengräben und Oberflächengewässer, auf Infrastruktur- und Wohnflächen geschwemmt. Betroffen war vor allem eine Gemeinde mit etwa 1000 Einwohnern. Die Schadenssumme wurde in den Medien auf mehrere Millionen Euro geschätzt. Während des Unwetters und in den darauffolgenden Tagen waren viele Freiwillige Feuerwehren aus der Region im Einsatz sowie zahlreiche Betroffene und freiwillige Helfer, die auch noch Wochen später mit Aufräum- und Reparaturarbeiten beschäftigt waren.

Dieses Bodenerosionsereignis wurde Gegenstand des Dissertationsprojektes der Autorin, woraus das im Folgenden gezeigte Datenmaterial als Auszug dient. Orientiert an qualitativ-ethnografischen Methoden wurde im Zeitraum zwischen 2022 und 2024 ein vielfältiger Datenkorpus erhoben, darunter zwei Fokusgruppendifkussionen und zehn Beobachtungen bei verschiedenen Veranstaltungen, wie transdisziplinäre Workshops zu Bodenerosion, Exkursionen auf erosionsbetroffene Betriebe oder Führungen von Besuchergruppen auf agrarwissenschaftlichen Versuchsfeldern. Außerdem wurden bislang 14 qualitative, meist mehrstündige leitfadengestützte Interviews mit unterschiedlichen ›Sprechern‹, darunter Landwirte, Bodenforscher, Mitarbeiter von Wasserwirtschaftsamt und Landwirtschaftsamt, Bürgermeister und Anwohnerinnen, transkribiert und ausgewertet. Des Weiteren

wurden etwa 20 Dokumente, Zeitungsberichte, Medienreportagen bis hin zu Web-Blogs vom Verein der ortsansässigen Freiwilligen Feuerwehr und Landwirten, zur Analyse hinzugezogen. Die Ausschnitte im untenstehenden Abschnitt zu den divergierenden Deutungsweisen stammen aus Interviews mit konventionellen, im Haupterwerb und auf eigenen Betrieben tätigen Landwirten, die in der Untersuchungsregion ansässig sind und in den vergangenen Jahren immer wieder mit dem Thema Bodenerosion konfrontiert waren. Alle personenbezogenen Daten wurden nach Datenschutzvorgaben abgeändert und anonymisiert. Die ausgewählten Interviewausschnitte wurden für diesen Text leicht gekürzt und für die bessere Lesbarkeit sinngemäß ins Hochdeutsche übersetzt.

Divergierende Deutungsweisen von Bodenerosion – zwischen Ohnmacht und Kontrollstreben

Folgt man den ersten ›Spuren der Akteure‹ im Sinne der ANT, zeigt sich recht schnell, dass eine Vielzahl heterogener Akteure von dem Starkwetterereignis und der dadurch ausgelösten Bodenerosion betroffen und beteiligt ist. Im Folgenden wird beispielhaft nachvollzogen, wie verschiedene Akteure im Netzwerk um Deutungshoheit ringen, was Bodenerosion bedeutet und wie damit umzugehen ist.

Es zeigt sich, dass bestimmte Entitäten, welche vor dem Eintritt des Ereignisses keine Rolle spielten, nun handlungstragend und mitverantwortlich werden, während andere die ihnen vormals zugeschriebenen Rollen nicht mehr ausführen. Verschiedene Perspektiven auf Bodenerosion und widerstreitende Ansichten zu notwendigen Umgangsweisen lassen sich so auf letztlich scheiternde Übersetzungsprozesse zurückführen. Entscheidend ist ebenso, wer sich als legitimer Sprecher für andere im Netzwerk durchzusetzen vermag. Für die Analyse galt daher, anhand der Aussagen der Akteure, deren Deutungen und Darstellungen über den Sachverhalt deren Bewegungen, Vernetzungen und Grenzziehungen zu verfolgen. Relevant wird, wie sich Entitäten durch Aussagen verbinden, wie um Rollen und Deutungsmacht gerungen wird und welche Deutungsweisen sich durchsetzen (Latour 2010). Dies wird ausgehend von dem oben aufgezeigten Fallbeispiel anhand drei divergierender Deutungsweisen von Bodenerosion – als Ohnmachtsereignis, als Folge multiplen Versagens und als kontrollierbares Risiko – nachgezeichnet.

Bodenerosion als Ohnmachtsergebnis

Insbesondere in der medialen Berichterstattung, aber auch in Interviews mit direkt betroffenen Landwirten und Anwohnerinnen, werden das Starkwetterereignis und die damit verbundene Bodenerosion mit dem Auftreten einer unberechenbaren (Natur-)Gewalt verglichen. In den analysierten Dokumenten heißt es unter anderem, der Hagelsturm sei ›plötzlich‹, unvorhersehbar und wie ein ›Spuk‹ hereingebrochen und hätte ›eine Schneise der Verwüstung‹ angerichtet. Aus dieser Perspektive wird der Natur (in Form des Unwetters) in gewisser Weise die Rolle einer Übermacht zugesprochen, Landwirte und Anwohner zu ohnmächtigen Opfern. Der Sachverhalt wird zu einem historischen Ereignis mit katastrophalem Ausmaß, an das mit ›Mahnmalen‹ erinnert wird:

»Ja, also bei dem Unwetter, bei der Katastrophe muss ich fast sagen. Ja, es hat gehagelt und dann sind wir draußen gestanden wie belämmert. Dann ist plötzlich, (...) wirklich der ganze Hagel, was auf den Feldern drum war – Hagel, Laub, weil da war ja wirklich alles platt, Regen, Wasser, Schlamm – alles ist da runtergekommen. (...). Es waren sämtliche Gebäude voll. Da unten haben wir eine Markierung (...) Das ist ein Mahnmal.« (Int 10 Eva Singerl)

Die Markierungen, die die Höhe des Schlamms in der Scheune anzeigen, fungieren als Mahnmal. Die gemessene Regenmenge pro Quadratmeter, die Schätzungen der Schäden in Millionen Euro, die Stunden an Arbeit, die für die Aufräumarbeiten benötigt wurden, die Anzahl der Feuerwehren, die im Einsatz waren – für viele Beteiligte vor Ort dienen derart Messwerte als Anhaltspunkte, um das Ausmaß als außergewöhnlich und überwältigend zu bewerten. Dabei werden diese Messwerte meliorativ (aufwertend) gebraucht. In Latours Sinn fungieren diese quantitativen Angaben – Regenmenge, Schadenssummen, Einsatzzeiten – als zirkulierende Referenzen, die der Sprecher mobilisiert, um seine Position als legitimer Deuter zu festigen. Die Natur wird in dieser Übersetzung als mächtige, unkontrollierbare Kraft gedeutet, womit sie sich vollständig dem Zugriff präventiver Handlungsprogramme entzieht: »Bei Katastrophe hilft garnix« (Int 2 Konrad Huber).

Bodenerosion als Folge von multiplem Versagen

Divergierend zur Ohnmacht-Haltung betonen direkt vor Ort lebende und betroffene Landwirte und Anwohnerinnen das Versagen, im Sinne eines

›Nicht-mehr-Funktionierens‹, verschiedener beteiligter Akteure, und dies in ›unglücklicher‹ Verkettung einzigartiger Umstände. Dies erst hätte zu dem enormen Ausmaß an Schäden geführt. Die Suche nach Ursachen für das Versagen geht hier einher mit der Verhandlung von Schuld und Verantwortlichkeit. Dabei zeigt sich auffällig, wie der Boden als zentrale Materialität abgewertet und ihm dabei eine versagende Rolle zugeschrieben wird. Auch die Rolle anderer Materialitäten, wie z.B. Straßengräben sowie weiterer Akteure, wie z.B. Kommunen wird versagend gedeutet.

Zu dieser Deutungsweise gehört, dass sich Materialitäten an Orte verlagern, die dafür weder vorgesehen noch vorbereitet sind. So reißt der Regen andere Materialitäten, wie Sedimente, unvorbereitet mit. Der Ackerboden scheint sich zu ›weigern‹, sein eigentliches, ihm zugesprochenes Handlungsprogramm weiter auszuführen. Der Boden erfüllt die von seinen Sprechern (Landwirten, Anwohnerinnen, Wissenschaftlern, Mitarbeitern von Landwirtschafts- bzw. Wasserwirtschaftsamt) auferlegte Rolle nicht mehr, sondern ›verselbstständigt‹ sich.

Solange die Materialität Boden an ihrem – in den Augen verschiedener Akteure – ›vorgesehenen‹ Platz ist und ›funktioniert‹, wird sie als Erde, Boden und wertvoller Humus bezeichnet. Als Handlungsprogramme des Bodens galten die vielfältigen Funktionen (u.a. als Grundlage für die landwirtschaftliche Produktion, Wasserfilter- und Kohlenstoffspeicher), die insbesondere pedologisch und rechtlich festgeschrieben wurden. Sobald sich die Materialität jedoch verlagert, nicht mehr funktioniert und ›unrechtmäßig‹ auf Straßen, in Gräben, Kellern, Gärten oder Häusern befindet, verwandelt sie sich auch: Sie wird zum ›Dreck‹, teilweise in vor Ort üblichem Dialekt zum ›Kout‹. Dieser urbayrische Ausdruck ist kaum ins Hochdeutsche zu übersetzen. Er leitet sich zwar direkt vom Begriff ›Kot‹ ab, wird aber in diesem Zusammenhang für in gewisser Weise ›störendes‹ Erdmaterial verwendet, insbesondere wenn es nicht mehr als fruchtbarer Humus ›auf seinem Platz‹ – nämlich auf dem Acker – ist, sondern als Schmutz, z.B. an Stiefeln, auf Gehwegen oder Straßen, im Auto, im Hof etc. Der wertvolle Boden wird zum wertlosen, gar lästigen und verheerenden Dreck:

»Dass die Regenmassen kommen, das wird man nicht verhindern können, i muss halt die Fließrichtung, sage ich mal, a weng vorgeben und die Häuser halt so weitgehend schützen, dass da nichts passiert und dass ich halt auch möglichst effektiv schauen kann, dass halt a mei Kout da bleibt wo sie halt a hinghört und nicht mit gezogn wird (Int 8 Maxi Elfinger)

Indem ›sein‹ Kout nicht dortbleibt, wo sie ›hingehört‹, werden für den Landwirt bestimmte Handlungsprogramme eingeschränkt (die eigentlich geplante Bewirtschaftung ist verhindert) und neue Handlungsweisen eingefordert (es entstehen Überlegungen zur Vorsorge). Damit wird eindrücklich Latours Konzept des Aktanten veranschaulicht: Die Materialität selbst verändert die Situation, wird unerwartet wirkmächtig und destabilisiert das Netzwerk. Der Boden rückt in dieser neuen Gestalt als handlungstragender Akteur in den Vordergrund und fordert die Neuverhandlung zuvor festgelegter Ziele, Rollen und Verhaltensweisen der Akteure. Die Beteiligten stehen vor der Herausforderung, ein destabilisiertes Netzwerk wieder zur Stabilität zu bringen. Unterschiedliche Perspektiven hinsichtlich Verantwortlichkeit und Zuständigkeiten deuten auf konkurrierende Problemdefinitionen und -lösungen hin.

Im zuvor relativ stabilen, lokalen Netzwerk vor Ort gab es weitere klare Rollen und Handlungsprogramme, die mit dem Bodenerosionsereignis zur Verhandlungssache werden: Die Straßengräben, welche den Übergang von landwirtschaftlichen Feldern zu Straßen und Gehwegen bilden, wurden zweimal jährlich von der zuständigen Gemeinde gemäht und gemulcht. Der Grasschnitt wird liegen gelassen und verrottet üblicherweise an Ort und Stelle binnen ein paar Wochen. Wenn aber »a riesen Regen kommt« und alles »zusammenschwemmt«, dann werden altbekannte Handlungsprogramme quasi boykottiert:

»Das Problem sind wirklich die Starkregenereignisse, wo alles auf einmal runterkommt, dann habe ich halt wirklich so viel Wasser, und das hat so viel Prallkraft und so viel Fließkraft, dass es halt alles mitnimmt was geht. Das ist wie im Fluss. Und da kommt der Regen dann mit Vollgas oben drauf, dann nimmts halt die Grashalme alle mit in den Bachlauf oder in den Graben rein und zu der nächsten Durchlass von irgendeiner Hauseinfahrt oder sonst was und dann hängt sich einmal irgend ein Halm irgendwo blöd ein, dann hängt sich der nächste ein, der nächste ein und irgendwann ist halt zu. (Int 8 Maxi Elfinger)

Verdichtetes organisches Material verstopft die Durchlässe und Gräben, so dass das Regen- und Oberflächenwasser nicht wie sonst abfließen kann, sondern gestaut wird und anderweitig abfließt. Umso verhängnisvoller wird die Lage, wenn das Wasser dann »blöderweise genau irgendwo genau in ein Feld (rinnt), wo dann auch wieder a wengerl a Hang ist« (Int 8 Maxi Elfinger).

Vielfältige Materialität, Schwerkraft und Topografie greifen ineinander. Der Landwirt beschreibt hier rückblickend, wie verschiedene Materialitäten letztlich so ungünstig aufeinandertreffen, sich gegenseitig in Bewegung setzen und ihm so letztlich Schaden bringen. Zuvor passive Aktanten, wie Wasser und Boden, verhalten sich nun anders als sonst, verändern so die Situation und werden handlungstragend: Das Regenwasser versickert nicht wie sonst, sondern reißt alles mit; die Sedimente bleiben nicht am Acker, sondern gehen mit dem Wasser mit; die Grashalme verrotten nicht wie sonst, sondern verhasen sich; die Straßengräben und Durchlässe lassen das Wasser nicht wie sonst durch, sondern blockieren. Dass die verschiedenen Materialitäten nicht mehr ihre Rollen erfüllen, aufeinandertreffen und zusammenwirken, begründet in dieser Deutungsweise das derartige Schadensausmaß. Das Aufzeigen und zur-Sprache-Bringen der multiplen materiellen Verkettung macht deutlich, wie die Komplexität der Situation erfasst und beschrieben wird. Durch das Miteinander-in-Aktion-treten dieser Vielzahl an Beteiligten verschiebt sich die Frage dahin, inwiefern Verantwortung und Schuld aufzuteilen ist. Einer der interviewten Landwirte schreibt sich beispielsweise selbst nur eine Teil-Verantwortung zu, indem er argumentiert, dass das Ausmaß der Schäden wesentlich durch eben diese unglückliche Konstellation zum Zeitpunkt des Unwetters zu erklären ist:

I: Aber jetzt da bei dem speziellen Beispiel, da hättest du jetzt garnix anders gemacht?

B: Na, da kann i nix anders macha, da muss i sagen, wenn sich irgendeiner aufregt, dann schieb i an schwarzen Peter zu der Kommune weiter und sag ja, euer Durchlass hat zugemacht und eigentlich bin ich nicht schuld. (Int 8 Maxi Elfinger)

Die Frage der Verantwortung wird zur Schuldfrage und wie eine Spielkarte weitergegeben, wenn er den »schwarzen Peter« zu der Kommune weiter schiebt, wenn wie hier die Kommune für das Instandhalten der Gräben für verantwortlich erklärt wird. Dies lässt er auch für alle Beteiligten gelten, in dem Sinne, dass »jeder irgendwo a weng sein Teil dazu beitragen (muss)«.

Bodenerosion als kalkulierbares Risiko

In der Deutungsweise der Bodenerosion als kalkulierbares Risiko wird Bodenerosion in Folge eines Starkwetterereignisses weder als Ohnmachtsereignis noch als Folge eines multiplen Versagens gesehen. Im Fokus stehen hier

die Bemühungen, das Ereignis rechtlich-politisch-wissenschaftlich zu erfassen, um davon ausgehend Gefahren abzuwehren, zukünftige Risiken zu kalkulieren und vorsorgende Handlungsempfehlungen abzuleiten.

So äußerten sich die interviewten Agrarwissenschaftler, Bodenforscher, Vertreter des regional zuständigen Wasserwirtschaftsamts, Leiter des örtlichen Landwirtschaftsamts und auch andere Landwirte. Bodenerosion in Folge eines solchen Unwetters wird nicht als katastrophaler Sonderfall gesehen, sondern als mittlerweile stark gehäuft und verstärkt auftretendes Phänomen und zugleich als Konsequenz eines berechenbaren Zusammenhangs: Niederschläge führen zu Erosionserscheinungen, wobei das Ausmaß von der Stärke der Niederschläge, der Topografie, Bodenstruktur und insbesondere den landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweisen vor Ort abhängt. Die jeweiligen Faktoren werden dabei mit den im Netzwerk legitimierten Kalkulationsgrundlagen, Statistiken und Toleranzwerten verknüpft.

Sie alle sprechen als »Experten« und Fachkundige über den Boden und für den Boden, wobei sie von einer relativ eindeutigen Sachlage ausgehen, die wiederum auf jahrzehntelange Forschung und wissenschaftliche Publikationen, Gesetzestexte (z.B. Bundesbodenschutzgesetz oder Erosionsschutzverordnungen) und administrativ-politische Positionspapiere (z.B. Arbeitshilfe zur Umsetzung des Bodenschutzes, formuliert von der Landesanstalt für Landwirtschaft für das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) gestützt wird. Beispielsweise werden Böden mit einem »Bodenartendreieck« in Kategorien eingeteilt, mit Hilfe der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) der mittlere Bodenabtrag in Tonnen pro Hektar pro Jahr eingeschätzt oder anhand von Bodenproben die Wasserspeicherkapazität gemessen. Diese in Feld und Fachdiskurs herangezogenen Verschriftlichungen, Paragraphen, Kalkulationsgrundlagen und Toleranzwerte fungieren als zirkulierende Referenzen, um das Problem »Bodenerosion« als gravierend, dringlich bzw. allgemeingültig zu definieren. Die in dem Zuge entwickelten und vorgestellten vielfältigen Instrumente zum Erfassen und Bewerten des Problems und der Maßnahmen zum Bodenschutz für die Praxis, werden als notwendige Lösungen verhandelt und beworben. An der anhaltenden Debatte zur Reformierung rechtlicher Grundlagen zum Bodenschutz zeigt sich, wie Vertreter aus Wissenschaft, Politik und Interessensverbänden um die Definitions- und Deutungshoheit legitimen Wissens rund um »nachhaltigen« Bodenschutz und dessen Prüfbarkeit und Umsetzbarkeit ringen.

Vertreter der Behörden sehen sich in der Vermittlerrolle zwischen Wissenschaft, Praxis und verschiedenen Interessensgruppen. Anschaulich wird dies

an dem folgenden Interview mit dem Leiter des Landwirtschaftsamts, der seine Rolle anhand der Erwartungen anderer Akteure und seine Aufgaben als Vermittler zwischen den verschiedenen Betroffenen definiert:

»Es passiert ein großes Unwetter, und die Leute rufen bei uns an, in der Erwartung, dass wir uns drum kümmern. Es gibt ein rechtliches Instrumentarium. Und dann gibt es natürlich die Möglichkeit, dass man versucht, auf die Player irgendwie beratend freiwillig einzuwirken. Das machen wir hier. Der Berater berät im Vorfeld Landwirte und fährt in solchen Konfliktsituationen raus. Wir versuchen, dann irgendwelche Lösungen zu finden, dass wir halt die Bauern dazu bewegen, ihr Verhalten zu ändern, dass man mit Gemeinden zusammen irgendwelche Lösungen schafft, hier und da einen Wall hinbaggern oder Umgehungsgräben schaffen, dass man die Bauern dazu bringt, sogar Schläge zu teilen« (Int 12 Alfred Einzinger)

Entgegen der Deutungsweise, in der Bodenerosion als Folge einer Naturkatastrophe gefasst wird, bemüht sich der ›Fachdiskurs‹ – insbesondere seitens wissenschaftlicher, administrativer und behördlicher Akteure – darum, das Ereignis und seine Folgen als kontrollierbares, kalkulierbares Risiko zu rahmen. Aus Sicht der ANT handelt es sich dabei um einen laufenden Übersetzungsprozess, bei dem versucht wird, heterogene Elemente – Bodendaten, Gesetzestexte, Erosionsmodelle und landwirtschaftliche Handlungsempfehlungen – als zirkulierende Referenzen in ein stabilisierbares Netzwerk zu integrieren.

Es zeigen sich jedoch Übersetzungsschwierigkeiten, etwa in Form konkurrierender Deutungshoheiten bei der Produktion und Vermittlung von Wissen. Unterschiedliche Sprecher beanspruchen, für den Boden zu sprechen – sei es auf Basis technischer Messungen, Gesetzestexte oder erfahrungsbasierter Praktiken. Ob etwa die Allgemeine Bodenabtragsgleichung, das Bundesbodenschutzgesetz oder bestimmte Schwellenwerte als zirkulierende Referenzen anerkannt werden, entscheidet darüber welche Deutungs- und Handlungsweisen überhaupt als legitim gelten. Sichtbar wird dies in der Diskussion, weshalb bestehende Bodenschutzmaßnahmen in der Praxis häufig nicht umgesetzt werden und welche politischen und rechtlichen Konsequenzen damit einhergehen.

Zusammenführung: (Neu-)Zuweisung von Rollen und (De-)Stabilisierungsdynamiken

Im Voranstehenden wurde der Frage nachgegangen, inwiefern ökologische Grenzen am Fall konkreter Bodenerosionsereignissen bestehende heterogene Akteursgefüge agrarischer Bodennutzung destabilisieren, zu Neu-Arrangements zwingen und konkurrierende Deutungsweisen hervorbringen. Anhand der Akteur-Netzwerk-Theorie lässt sich nachzeichnen, wie Materialität – insbesondere der Boden selbst – wirkmächtig wird, bestehende soziomaterielle Verflechtungen irritiert, aber auch neue Handlungsprogramme und Rollenzuschreibungen provoziert.

Der Fall zeigt exemplarisch, dass Bodenerosion nicht nur ein physisches Phänomen, sondern als sozial und materiell vermittelte Realität zu begreifen ist. Je nach Deutung wird das Bodenerosionsereignis als Ohnmachtsmoment gegenüber einer übermächtigen Natur, als Folge eines multiplen funktionalen Versagens oder als kalkulierbares Risiko gedeutet. Die konkurrierenden Sichtweisen verdeutlichen, dass es keine objektive gegebene, einheitliche Wahrheit über Bodenerosion gibt – vielmehr entstehen unterschiedliche Deutungen innerhalb heterogener Netzwerke, die klassische Akteursgruppen überschreiten. Für die weitere Forschung wäre es daher vielversprechend, den zugrundeliegenden Mustern und Treiber nachzugehen, die zur Entstehung spezifischer Verbindungen führen.

Zugleich wird deutlich, dass Handlungsmacht ungleich verteilt ist und die Suche nach einem letztlich Verantwortlichen oder die Diskussion um den ›richtigen‹ Umgang mit ökologischen Grenzen ein fortwährender Aushandlungsprozess bleiben. Die Anerkennung als legitimer Sprecher für Mensch oder Materialität bestimmt maßgeblich, welche Deutungen als gültig durchsetzbar sind. Während einige Akteure erfolgreich zirkulierende Referenzen mobilisieren, bleiben andere marginalisiert.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die drei aufgezeigten Deutungsweisen als vorläufige Stabilisierungen dynamischer und konflikthafter Netzwerkprozesse zu verstehen sind. Rollen, Wissen, Verantwortung und Handlungspotenziale sind nicht einfach gegeben, sondern werden laufend neu verhandelt. Die Netzwerke mit ihren jeweiligen Deutungsweisen spiegeln dabei nicht notwendigerweise vermeintliche ›Lager‹ – Landwirte, Wissenschaftler, Behördenmitarbeiter oder Anwohnerinnen – wider, sondern sind heterogen zusammengesetzt. Das Nebeneinander konkurrierender Deutungsweisen weist darauf hin, dass nicht alle Beteiligten von einem gemeinsamen Ziel oder

einer Problemlösung überzeugt werden können. Dabei wird einerseits deutlich, dass Wissen sowie Deutungs- und Umgangsweisen mit ökologischen Grenzen und landwirtschaftlicher Transformation letztlich provisorische, instabile Ergebnisse vielfältiger Aushandlungs- und Übersetzungsprozesse sind. Andererseits zeigt sich, dass Handlungsfähigkeit und -macht verschiedener Akteure und Aktanten in unterschiedlichem Maße besteht und auch adressiert wird.

Fazit

Die Auseinandersetzung mit ›Slipping Soils‹ zeigt am Beispiel eines konkreten Bodenerosionsereignisses, wie sich heterogene Akteursgefüge durch das Überschreiten ökologischer Grenzen verschieben. Die Bewegung von Materialitäten – etwa von Boden und Wasser infolge von Starkwetterereignissen – zwingt die Beteiligten zur aktiven Auseinandersetzung mit der veränderten Situation: sei es durch Schadensbeseitigung, Prävention oder dem Beharren auf etablierten Handlungsmustern. In den daraus entstehenden Debatten um Rollen, Verantwortlichkeiten und Handlungsräume wird deutlich, wie um Deutungsmacht gerungen und die landwirtschaftliche Praxis infrage gestellt wird. Divergierende Deutungsmuster zwischen Ohnmacht und Kontrollstreben überschreiten klassische Akteurszuordnungen und veranschaulichen, wie unterschiedlich Bodenerosion als Problem definiert wird und welches Wissen oder welche Praktik als legitim gelten.

Die Akteur-Netzwerk-Theorie erweist sich dabei als hilfreiche Heuristik, um die Rolle von Materialität und die Herausbildung von Machtverhältnissen und Wissensordnungen in komplexen agrarischen Netzwerken zu analysieren. Sie macht sichtbar, dass langsame oder widersprüchliche Entwicklungen im Bodenschutz sowie etablierte Vorstellungen eines ›zukunftsfähigen‹ Umgangs mit Boden prinzipiell veränderliche Ergebnisse instabiler, konfliktträchtiger Aushandlungs- und Vernetzungsprozesse heterogener Akteure sind. Die Erkenntnisse lassen sich so auch auf andere ökologische Grenzen übertragen und liefern Impulse für eine weiterführende Auseinandersetzung mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen.

Literaturverzeichnis

- BLE. 2022. Bodenerosion – Was hat die Landwirtschaft damit zu tun? Bonn.
- Borras, Saturnino M., Ruth Hall, Ian Scoones, Ben White und Wendy Wolford. 2011. Towards a better understanding of global land grabbing: an editorial introduction. *Journal of Peasant Studies* 38:209-216.
- Brand, Karl-Werner (Hg.). 2014. Umweltsoziologie. Entwicklungslinien, Basiskonzepte und Erklärungsmodelle. *Grundlagentexte Soziologie*. Weinheim: Beltz.
- Brandhuber, R., M. Treisch, F. Fischer, M. Kistler, H. Maier und K. Auerswald. 2017. Starkregen, Bodenerosion, Sturzfluten. Freising.
- Busch, Lawrence, und Arunas Juska. 1997. Beyond political economy: actor networks and the globalization of agriculture. *Review of International Political Economy* 4:688-708.
- Callon, Michel. 2006. Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung: Die Domestikation der Kammuscheln und der Fischer der St. Brieuc-Bucht. In *ANTHology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Science studies, Hg. Andréa Belliger und David J. Krieger, 135-174. Bielefeld: transcript Verlag.
- Gugganig, Mascha, und Kelly Bronson. 2022. Digital Agriculture and the Promise of Immateriality. In *Food Studies: Matter, Meaning & Movement*, Hg. David Szanto, Amanda Di Battista und Irena Knezevic. Ottawa, ON: Food Studies Press.
- Harvey, David. 2007. Räume der Neoliberalisierung: zur Theorie der ungleichen Entwicklung. Hamburg: VSA-Verl.
- Henkel, Anna. 2017a. Die Materialität der Gesellschaft. *Soziale Welt* 68:279-300.
- Henkel, Anna. 2017b. Terra. Zur Differenzierung und Verdinglichung von Boden, Raum und Pflanzenernährung in der modernen Gesellschaft. In *Raum und Zeit. Soziologische Beobachtungen zur gesellschaftlichen Raumzeit*. ZTS Zeitschrift für Theoretische Soziologie, 4. Sonderband, Hg. Anna Henkel, Henning Laux und Fabian Anicker, 97-125. Weinheim Basel: Beltz Juventa.
- Henkel, Anna. 2018. Herausforderungen des Anthropozäns als Herausforderungen an die Soziologie Gesellschaftstheoretische Perspektiven zwischen Beobachtung und Kritik. In *Die Erde, der Mensch und das Soziale. Sozialtheorie*, Hg. Henning Laux und Anna Henkel, 273-300. Bielefeld: transcript Verlag.

- Henkel, Anna. 2023. Nachhaltige Digitalisierung. Gesellschaftliche Transformation, autonome Materialität und der Fall des Digital Farming. *Berliner Journal für Soziologie* 33:289-318.
- Henkel, Anna. 2024. Systemtheorie – Flächeneffizienz – Bodeneffizienz. Gesellschaftstheoretische Perspektiven auf Land und Bedingungen der Bodenbewirtschaftung. In *10 Minuten Soziologie: Land. 10 Minuten Soziologie*, Bd. 9, 1. Auflage, Hg. Holli Gruber, Laura Scheler und Anna Henkel. Bielefeld: transcript Verlag.
- Jolivet, Eric, und Eva Heiskanen. 2010. Blowing against the wind—An exploratory application of actor network theory to the analysis of local controversies and participation processes in wind energy. *Energy Policy* 38:6746-6754.
- Kropp, Cordula. 2006. »Enacting Milk«: Die Akteur-Netz-Werke von »Bio-Milch«. In *Verschwindet die Natur? Die Akteur-Netzwerk-Theorie in der umweltsoziologischen Diskussion*. Science studies, 1. Aufl., Hg. Birgit Peucker und Martin Voss, 203-232. Bielefeld: transcript Verlag.
- Krzywoszyńska, Anna, und Greta Marchesi. 2020. Toward a Relational Materiality of Soils. *Environmental Humanities* 12:190-204.
- Latour, Bruno. 1987. *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Latour, Bruno. 1999. *Pandora's hope: Essays on the reality of science studies*.
- Latour, Bruno. 2010. Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie, Bd. 1967. 1. Auflage. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Latour, Bruno. 2017. *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*. 1. Auflage. Berlin: Suhrkamp Verlag.
- Law, John. 2006. Notizen zur Akteur-Netzwerk-Theorie: Ordnung, Strategie und Heterogenität. In *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Science studies, Hg. Andréa Belliger und David J. Krieger, 429-446. Bielefeld, Deutschland: transcript.
- Lefebvre, Henri. 1991[1974]. *The production of space*. Oxford: Blackwell.
- Lockie, Stewart. 2006. Networks of Agri-Environmental Action: Temporality, Spatiality and Identity in Agricultural Environments. *Sociologia Ruralis* 46:22-39.
- Münster, Daniel, und Julia Poerting. 2016. Land als Ressource, Boden und Landschaft: Materialität, Relationalität und neue Agrarfragen in der Politischen Ökologie. *Geographica Helvetica* 71:245-257.

- Perkins, Harvey C. 2006. Commodification: Re-Resourcing Rural Areas. In *The Handbook of Rural Studies*, 243-257. London, UK: SAGE Publications Ltd.
- Peuker, Birgit. 2010. *Der Streit um die Agrar-Gentechnik. Perspektiven der Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Pongratz, Hans J. 1989. Der Bauer als Buhmann. Warum sich die Landwirte mit der Ökologie-Diskussion schwertun. *Öko-Bericht. Landwirtschaft zwischen Stilllegung und Agrarfabrik. Diskussionsbeiträge aus dem Öko-Institut*:34-36.
- Pongratz, Hans J. 1992. *Die Bauern und der ökologische Diskurs*. Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Puig de la Bellacasa, Maria. 2015. Making time for soil: Technoscientific futurity and the pace of care. *Social Studies of Science* 45:691-716.
- Richardson, Katherine, Will Steffen, Wolfgang Lucht, Jørgen Bendtsen, Sarah E. Cornell, Jonathan F. Donges, Markus Drüke, Ingo Fetzer, Govindasamy Bala, Werner von Bloh, Georg Feulner, Stephanie Fiedler, Dieter Gerten, Tom Gleeson, Matthias Hofmann, Willem Huiskamp, Matti Kumm, Chinchu Mohan, David Nogués-Bravo, Stefan Petri, Miina Porkka, Stefan Rahmstorf, Sibyll Schaphoff, Kirsten Thonicke, Arne Tobian, Vili Virkki, Lan Wang-Erlandsson, Lisa Weber und Johan Rockström. 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science advances* 9, 37.
- Richter, Gerold (Hg.). 1998. *Bodenerosion. Analyse und Bilanz eines Umweltproblems*; mit 38 Tabellen. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Roesch-McNally, Gabrielle, J. G. Arbuckle und John C. Tyndall. 2018. Soil as Social-Ecological Feedback: Examining the »Ethic« of Soil Stewardship among Corn Belt Farmers. *Rural Sociology* 83:145-173.
- Scheler, Laura. 2024. Akteur-Netzwerk-Theorie: Wenn digitale Technologien das Feld zum Sprechen bringen. In *10 Minuten Soziologie: Land. 10 Minuten Soziologie*, Bd. 9, 1. Auflage, Hg. Holli Gruber, Laura Scheler und Anna Henkel, 135-146. Bielefeld: transcript Verlag.
- Schulz-Schaeffer, Ingo. 2000. Akteur-Netzwerk-Theorie: zur Koevolution von Gesellschaft, Natur und Technik. In *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. Lehr- und Handbücher der Soziologie*, Hg. Johannes Weyer und Jörg Abel, 187-210. München: Oldenbourg.
- Tsing, Anna Lowenhaupt. 2021. *The mushroom at the end of the world. On the possibility of life in capitalist ruins*. New paperback printing. Princeton, Oxford: Princeton University Press.

- Umweltbundesamt, Hg. 2015. Umweltprobleme der Landwirtschaft – 30 Jahre SRU Sondergutachten.
- Visser, Oane, und Max Spoor. 2011. Land grabbing in post-Soviet Eurasia: the world's largest agricultural land reserves at stake. *Journal of Peasant Studies* 38:299-323.
- Watts, Natasha, und Ivan R. Scales. 2015. Seeds, Agricultural Systems and Socio-natures: Towards an Actor–Network Theory Informed Political Ecology of Agriculture. *Geography Compass* 9/5:225-236.
- Weinschenck, Günther. 1995. Zwischen Knappheit, Umweltzerstörung und Überfluß – Landwirtschaft auf dem Weg ins 21. Jahrhundert. *Agrarwirtschaft* 44:331-335.
- Zukunftskommission Landwirtschaft. 2021. Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft.

